

AS TECNOLOGIAS VESTÍVEIS NO SETOR MÉDICO E SEUS DESAFIOS

MATOS, Davi Sousa*

Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe

* email: davismatos96@gmail.com

Resumo: *As tecnologias vestíveis, termo que se refere à nova abordagem da computação, apesar de ainda serem desconhecidas para muitos, têm potencial para alterar o cenário tecnológico e social de maneira intensa nos próximos anos, podendo proporcionar um impacto tão grande como o causado pelos smartphones. O presente trabalho consiste em uma revisão de literatura, cujo objetivo é analisar o impacto que as tecnologias vestíveis têm causado ou o que elas podem oferecer de novidade no campo da tecnologia da saúde. Destacando também, as barreiras encontradas para a sua afirmação na vida das pessoas, assim como no âmbito da educação médica.*

Palavras-chave: *Tecnologias vestíveis, Assistência médica, Inovação, Google Glass.*

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias vestíveis, também conhecidas como *wearable technology*, estão gradativamente sendo inseridas no cenário tecnológico e expandindo-se para diversos setores. Tais tecnologias eletrônicas podem ser adicionadas ao vestuário do usuário ou acessórios que podem ser usados confortavelmente no corpo. Sendo estas mais sofisticadas do que os *gadgets* portáteis do mercado atual, pois podem oferecer uma variedade de funções como dados sensoriais, recursos de digitalização e monitoramento de funções fisiológicas (TEHRANI e MICHAEL, 2014). Ainda desconhecidos para muitos, alguns exemplos desses vestíveis eletrônicos que já se encontram no mercado atualmente incluem óculos, relógios, pulseiras,

joias, e-têxteis e tecidos inteligentes, dispositivos que podem ser acoplados no corpo, entre outros.

O mercado mundial dos dispositivos vestíveis está em constante ascensão. A expectativa de crescimento é de 78% a cada ano, de 19 milhões de unidades em 2014 para 112 milhões em 2018 (IDC, 2014). Pulseiras inteligentes e *smartwatches* são os produtos que tem mais se desenvolvido até então, tendo como grande destaque a atenção oferecida para o corpo e saúde do usuário. Por isso, o setor *fitness* foi um dos primeiros a despontar como grande foco dos *wearables*. Estes aparelhos se mostraram bastante eficientes no monitoramento de atividades diárias, como no cálculo de calorias gastas numa caminhada.

Contudo, as funcionalidades das tecnologias vestíveis podem ir muito além de dispositivos que fazem um diagnóstico dos exercícios feitos na academia. Dispositivos como *Apple iWatch* e *Google Glass* têm apresentado potencial para se firmar em uma gama de setores do mercado. O *Google Glass*, por exemplo, é constituído de *Bluetooth*, Wi-Fi, GPS, sistema de alto-falantes, câmera, pequena tela, microfone, *touchpad*, um giroscópio e diversos sensores (HUSAIN, 2014).

A proposta desse artigo é abordar, analisando o trabalho de diversos autores, como as tecnologias vestíveis podem ter um papel de grande importância na vida das pessoas. Há a possibilidade disto ocorrer através de suas funcionalidades aplicadas na área da medicina, visto que elas têm grande potencial para isso e já se mostram bastante eficientes em diversos setores.

2. UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA NO SETOR MÉDICO

De acordo com Sultan (2015) a tecnologia móvel e digital tem transformado muitos aspectos de nossas vidas através da conectividade, que se tornou fácil e cada vez mais importante, assim como o acesso a dados e conhecimento que tem sido mais acessível, gerenciável e conveniente. A computação vestível passa por um processo de transição entre a fase de investigação pura para aplicações práticas. Muitas dessas aplicações estão relacionadas a saúde, em particular com o monitoramento da saúde, tratamento móvel e com a enfermagem (LUKOWICZ *et al.*, 2004).

Segundo Chan *et al.* (2012) esses dispositivos inteligentes podem proporcionar um processamento em tempo real, transmitindo dados do corpo através de redes de comunicação sem fio, permitindo o monitoramento do paciente por profissionais de saúde que podem ser alertados rapidamente quando o usuário está em risco.

2.1. Aplicações das tecnologias vestíveis em intervenções médicas

Um estudo feito por Datta *et al.* (2015) descreve a utilização de novas tecnologias para melhorar o alcance e capacidade de *teleproctoring* (termo que se refere à supervisão de uma operação médica à distância utilizando tecnologia de telecomunicações) em lugares remotos e com poucos recursos. Cirurgiões locais do Brasil e do Paraguai foram treinados visitando formadores internacionais especializados usando um protocolo de ensino formal padronizado. Cirurgias foram capturadas e transmitidas em tempo real usando o *Google Glass*, permitindo a observação por cirurgiões especialistas ao redor do mundo. A aplicabilidade desse tipo de treinamento para outras operações ainda não foi avaliada. Para que sejam capturadas operações mais difíceis ou complexas, podem ser exigidas recursos adicionais aos dispositivos vestíveis.

Na visão de Datta et al. (2015), as tecnologias vestíveis irão evoluir para atender as necessidades, em tempo real, de operações em comunidades em desenvolvimento ao redor do mundo. A oportunidade de comunicação entre cirurgiões que estão em lugares remotos e aqueles que estão em centros de excelência cirúrgica fornece um meio a reforçar a especialização local. Os autores propõem que o *teleproctoring* seja aprofundado em outros domínios da educação cirúrgica.

Os resultados obtidos no estudo citado foram: prestação de cuidados cirúrgicos seguros à populações carentes; treinamento em pessoa e orientação de cirurgiões locais; *teleproctoring* em tempo real das operações nas regiões carentes.

Já em um trabalho realizado por Radhakrishnan *et al.* (2014) foi investigada a utilidade de dispositivos vestíveis na monitoração da saúde, para aliviar a carga de cuidados primários aos pacientes e melhorar a comunicação entre diversas áreas da saúde. Para a realização do estudo, foi adotado um método de simulação de eventos discretos para simular o modelo proposto e analisar o seu comportamento em termos de desempenho.

De início foram destacados os problemas atuais enfrentados pelo ajuste da atenção primária dos EUA. Em sequência foi proposto o modelo de sistema de monitoramento de saúde *wearable* (WHMS) para o atendimento primário seguido de uma seleção de pacientes-alvo e medidas de desempenho para a simulação dos eventos. Na simulação foi criada uma sequência de fluxo de pacientes para estudar o comportamento do atual sistema de saúde, assim como o do modelo de atenção propostos em termos de medidas de desempenho.

Os resultados obtidos através da simulação feita tiveram foram melhores do que o atual sistema de atenção primária do momento da pesquisa, independente das porcentagens de adoção, tendo aumentado a capacidade de absorção dos pacientes. A simulação mostrou que o

modelo WHMS funciona bem em todas as porcentagens de adoção na absorção de mais pacientes e reduzindo suas recusas.

Segundo os autores da pesquisa, o novo método de usar simulação para estudar os efeitos de dispositivos portáteis vai permitir aos pesquisadores e profissionais da saúde a redução dos custos de implementação e do consumo de tempo.

Em um artigo publicado por Kim (2013) é descrito o trabalho feito pelo cirurgião cardiotorácico Pierre Theodore (Figura 1) que utiliza o *Google Glass* para realizar suas cirurgias. *Gadget* esse que tem ganhado popularidade no mundo da medicina como ferramenta de ensino, registrando e transmitindo cirurgias a colegas ou alunos. Entretanto, Theodore encontrou outro aplicativo para o aparelho que ele acredita que pode transformar a maneira como os médicos realizam cirurgias. Ele pré-carrega imagens de tomografias computadorizadas e raios-x necessárias para o procedimento e as envia para seu *Google Glass* para comparar o exame médico com a cirurgia real.



Figura 1 – Cirurgião Pierre Theodore usando o *Google Glass*

Theodore é o primeiro cirurgião a receber autorização para o uso desse dispositivo de tecnologia como uma ferramenta cirúrgica auxiliar na sala de cirurgia. Um comitê de ética foi designado para aprovar, acompanhar e avaliar a investigação biomédica envolvendo seres humanos.

De acordo com Theodore, o principal benefício da utilização desse tipo de dispositivos na sala de cirurgia é tornar as informações mais acessíveis aos médicos constantemente para a tomada de decisões críticas. O cirurgião também acredita que o fornecimento tecnologia de

computação vestível para cirurgias em partes remotas do mundo poderiam ajudar na quebra das barreiras geográficas, ensinando-lhes técnicas cirúrgicas modernas através do *feedback* ao vivo durante a cirurgia.

3. OS DESAFIOS DETECTADOS NA BUSCA PELA AFIRMAÇÃO DAS TECNOLOGIAS VESTÍVEIS

Boa parte do otimismo para o futuro das tecnologias vestíveis está baseado na esperança de que tais dispositivos se tornarão onipresentes no futuro, devido a um aumento da conectividade, redução de custos, usabilidade melhorada, aumento da confiabilidade e longa vida da bateria. Entretanto, há muitos desafios para a inteira afirmação dessas tecnologias.

Apesar do entusiasmo com alguns dispositivos portáteis recentemente desenvolvidos, eles permanecem muito caros. O protótipo do *Google Glass*, por exemplo, tem um preço de US\$ 1500. Para que estes aparelhos se tornem amplamente populares como os *smartphones* serão necessários preços mais acessíveis para os consumidores (SULTAN, 2015). Para mais, fatores como design, estética e aceitabilidade irão se tornar cada vez mais importantes (WASIK, 2013).

Além disso, para fins de saúde, há o risco da tecnologia *wearable* afetar a capacidade dos profissionais de saúde no que se relaciona a demanda. Já existem grandes preocupações por médicos de família do Reino Unido sobre o impacto da tecnologia, tais como a aplicação de aparelhos inteligentes na saúde e seu potencial de sobrecarregar cirurgias com pacientes ansiosos que podem interpretar mal os dados gerados por esse aplicativos (SMYTH, 2015).

De acordo com Chan *et al.* (2012), para se extrair o máximo das tecnologias vestíveis inteligentes, pesquisadores e fornecedores têm de trabalhar num sentido abrangente aos serviços de saúde e bem-estar, em vez de dispositivos que monitorem doenças só individuais. Ainda na visão dos os autores, os dispositivos portáteis têm de trabalhar bem com os produtos existentes do usuário, como *smartphones*, *tablets* e computadores para a sincronização dos dados. A confiabilidade dos exames ao vivo, por exemplo, depende da transferência de informações precisas a partir do aparelho *wearable*, que reúne os dados biométricos do usuário, para as aplicações de diagnóstico no *smartphone* ou computador do médico.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como destacado neste trabalho, as tecnologias vestíveis estão passando por processos de desenvolvimentos importantes tanto em seu âmbito geral, quanto em seus sistemas voltados para área da saúde. Seu potencial em matéria de saúde é evidente. Os gadgets já existentes e os que estão em fase de desenvolvimento podem possibilitar um tratamento médico mais eficaz, através da coleta e armazenamento de grande quantidade de dados dos pacientes, possibilitando a descoberta e o tratamento de possíveis doenças de forma mais rápida. Além dos benefícios trazidos para os usuários do dia-a-dia, esses dispositivos irão auxiliar na globalização da educação médica, por meio dos treinamentos à distância com a captura e transferência de operações em tempo real entre lugares mais remotos e grandes centros de excelência médica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAN, M.; ESTÈVE, D.; FOURNIOLS, J.; ESCRIBA, C.; CAMPO, E. Smart wearable systems: Current status and future challenges. *Artificial Intelligence in Medicine*, v.56, n.3, p.137-156, 2012.

DATTA, N.; MACQUEEN, I.T.; SCHROEDER, A.D.; WILSON, J.J.; ESPINOZA, J.C.; WAGNER, J.P.; FILIPI, C.J.; CHEN, D.C., Wearable Technology for Global Surgical Teleproctoring - *Journal of Surgical Education*, 2015.

HUSAIN, I. Researchers show Google Glass can calculate heart rate and respiratory rate. *iMedicalApps*. Disponível em www.imedicalapps.com. Acessado em setembro de 2015.

IDC. Worldwide Wearable Computing Market Gains Momentum with Shipments Reaching 19.2 Million in 2014 and Climbing to Nearly 112 Million in 2018. Disponível em www.idc.com. Acessado em setembro de 2015.

KIM, L. Google Glass Delivers New Insight During Surgery. UCSF - University of California San Francisco. Disponível em www.ucsf.edu. Acessado em setembro de 2015.

LUKOWICZ, P.; KIRSTEIN T.; TRÖSTER G. Wearable Systems for Health Care Applications. Institute for Computer Systems and Networks, UMIT - University for Health Sciences, Medical Informatics and Technology, 2004.

RADHAKRISHNAN, S.; DUVVURU, A.; KAMARTHI S.V. Investigating Discrete Event Simulation Method to Assess the Effectiveness of Wearable Health Monitoring Devices. *Procedia Economics and Finance*, v.11, p.838-856, 2014.

SMYTH, C. GPs fear health app hypochondriacs will overwhelm surgeries. *The Times*. 2015.

SULTAN, N. Reflective thoughts on the potential and challenges of wearable technology for healthcare provision and medical education. *International Journal of Information Management*, v.35, n.5, p.521-526, 2015.

TEHRANI, K.; MICHAEL, A. Wearable Technology and Wearable Devices: Everything You Need to Know - *Wearable Devices Magazine*. Disponível em www.wearabledevices.com. Acessado em setembro de 2015.

WASIK, B. Why wearable tech will be as big as the smartphone. *WIRED*. Disponível em www.wired.com. Acessado em setembro de 2015.

THE WEARABLE TECHNOLOGY ON MEDICAL SECTOR AND ITS CHALLENGS

MATOS, Davi Sousa*

Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe

* email: davismatos96@gmail.com

Abstract: *The wearable technologies, term that refers to the new approach to computing, although still unknown to many, have potential to change the technological and social scene intensely in the coming years and may provide such an impact as that caused by smartphones. This study consists of a literature review, which aims to analyze the impact that wearable technologies have caused, or what they can offer of new in the field of health technology. Highlighting also the barriers faced for his statement in people's lives, as well as in the context of medical education.*

Keywords: *Wearable technology, Healthcare, Innovation, Google Glass.*